

Abschlussbericht Teil 2: Detaillierte Darstellung

Lichtwerkstatt Pro – Open Photonik Innovationsprozesse in der Licht-Region Jena

Teilvorhaben der Hochschule Mainz: Lichtwerkstatt Pro – Open Innovation Management

Zuwendungsempfänger: Hochschule Mainz	Förderkennzeichen: 13N15311
Vorhabensbezeichnung: Teilvorhaben "Lichtwerkstatt Pro – Open Innovation Management" (Hochschule Mainz)	
Laufzeit des Vorhabens: 01.07.2020 – 30.06.2023, verlängert bis zum 31.12.2023	
Berichtszeitraum: 01.07.2020 – 31.12.2023	

Inhaltsverzeichnis

Abschlussbericht Teil 2: Detaillierte Darstellung	1
1 Kurze Darstellung	3
1.1 Aufgabenstellung.....	3
1.2 Planung und Ablauf	3
1.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand zum Projektstart (bezogen auf das Teilvorhaben).....	5
1.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	6
2 Eingehende Darstellung	6
2.1 Detaillierte Darstellung der Arbeitspakete	6
2.2 AP A: Open Photonics Makerspace	7
2.2.1 AP A.2: Open Photonics Incubator – Vermittlung technologischer Kompetenz (FSU/HSM/LTX)7	
2.2.2 AP A.3: Förderung von Innovationsgeist und Entrepreneurship.....	10
2.3 AP B: Open Innovation Projects	12
2.3.1 AP B.1: Innovationsmanagement (HSM).....	12
2.4 AP C: Open Photonics Challenges	13
2.5 AP D: Open Photonics Communication & Research	14
2.5.1 AP D.1: Kommunikation und Interaktion (HSM/FSU)	14
2.5.2 AP D.2: Begleitforschung (HSM).....	16
2.5.3 AP D.3: Industrial OP Meeting & Industrial OP Guidelines (HSM/FSU/LTX).....	17
2.6 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	19
2.7 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse.....	19
2.8 Fortschritt des Vorhabens an anderen Stellen	19

1 Kurze Darstellung

1.1 Aufgabenstellung

Das Teilvorhaben der Hochschule Mainz war in den Gesamtverbundantrag eingeordnet und hatte zum Ziel, neue Innovationspfade und -potenziale im Bereich photonischer Technologien durch offene, vielfältige und von Diversität geprägte Prozesse sowie durch die Einbindung ungenutzter Kreativressourcen zu unterstützen. Dazu wurden neue Formen der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere neuartige Innovationsprozesse mit möglichst breiter Beteiligung externer AnwenderInnen und ExpertInnen erprobt und etabliert. Das am Verbund beteiligte Unternehmen sowie die assoziierten Unternehmen profitierten, da sie vorwettbewerbliche Forschung testen, mit der Kreativwirtschaft wechselwirken und Innovationen ermöglichen konnten. Ziele des Teilvorhabens:

- 1) Im Teilvorhaben werden Formate zur Förderung der technologischen Kompetenz und Vernetzung der Kreativen, Maker und Gründer in Ergänzung zum individuellen Mentoring durch die FSU Jena konzipiert, realisiert, ausgewertet und weiterentwickelt. Die technologische Kompetenz stellt eine Voraussetzung dar, das Know-how von bisher nicht in Innovationsprozesse einbezogenen Akteuren zu heben. **Adressierung im Arbeitspaket AP A – Open Photonics Makerspace.**
- 2) Damit die Industriepartner ihre Inventionen – unter Einbindung bisher ungenutzter Potenziale von Akteuren der Kreativ-, Maker- und Gründerszene – effizient in Innovationen überführen, konzipiert, begleitet und evaluiert die Hochschule Mainz das Verwertungs- und Vernetzungsformat Open Innovation Projects. Das Teilvorhaben umfasst eine Beratung für geeignete Formate. **Adressierung im Arbeitspaket AP B – Open Innovation Projects.**
- 3) Das Teilvorhaben umfasst die Beratung der Partnerunternehmen bei der Auswahl geeigneter Problemstellungen bzw. Themen für die gewinnbringende Öffnung des Innovationsprozesses im Zuge der Open Photonics Challenges. Um das Kreativpotenzial der Maker, Kreativen und Gründer zu heben, müssen Vorbereitungen sowie Kommunikations- und Vernetzungsaktivitäten durchgeführt werden. **Adressierung im Arbeitspaket AP C – Open Photonics Challenges.**
- 4) Im Teilvorhaben werden wissenschaftliche Erkenntnisse zur Open Innovation Forschung und zu den Erfolgsfaktoren von Makerspaces für das Gesamtprojekt nutzbar gemacht. Die Forschung wird im Hinblick auf den Kontext der Photonik erweitert. Die Erkenntnisse, die aus den Maßnahmen zur Öffnung der Innovationsprozesse, erlangt werden, werden dokumentiert, veröffentlicht und zugänglich gemacht. Die Kommunikations- und Interaktionsarbeit dient dazu, Maker, Kreative, Gründer und Industriepartner zu erreichen. **Adressierung im Arbeitspaket AP D – Open Photonics Communication & Research.**

1.2 Planung und Ablauf

Das Gesamtvorhaben Lichtwerkstatt Pro untergliederte sich in vier Arbeitspakete (AP), die von den drei F&E-Projektpartnern FSU Jena, Lastronics GmbH und der Hochschule Mainz thematisch bearbeitet

wurden und organisatorisch miteinander verbunden waren. Da das Gesamtvorhaben intensive Schnittstellen zwischen den Arbeitspaketen aufweist, engagierte sich die Hochschule Mainz in allen vier Arbeitspaketen (AP A, B, C, D) und verantwortete dabei sowohl spezifische Aufgaben (AP B.1, AP D.2), als auch gemeinsame Aktivitäten mit den entsprechenden Partnern.

Das Teilvorhaben der Hochschule Mainz umfasste die Beratung, Auswahl und didaktische Aufbereitung der Veranstaltungen zur Vermittlung technologischer Kompetenzen der Kreativen, Maker und Gründer in Abstimmung mit Partnern (AP A). Die Themen basierten auf den Bedarfen der Partner, den Interessen der Teilnehmer sowie Trends, die von der Hochschule Mainz kontinuierlich identifiziert wurden. Diese Erkenntnisse flossen in die Umsetzung der Open Innovation Projects ein, bei denen sich die Hochschule Mainz sowohl bei der Konzeption des Projektverlaufsplans mit den F&E Innovationsprojekten einbrachte als auch bei der methodischen und didaktischen Umsetzung der Formate zur Öffnung der Innovationsprozesse (AP B). Als ein zentrales Format stimmte die Hochschule Mainz relevante Aufgaben bzw. Problemstellungen mit den Partnern ab und vernetzte interessierte Kreative, Maker und Gründer zur Umsetzung der Open Photonics Challenges (AP C). Bei allen Aktivitäten wurden die ausgearbeiteten Kommunikationsmaßnahmen entsprechend der Zielgruppen bedient. Im Sinne des Open Innovation Ansatzes brachte sich die Hochschule Mainz bei der Veröffentlichung der Aktivitäten und Ergebnisse der F&E Innovationsprojekte ein, beispielsweise in Form von Publikationen, als auch durch digitale Wissensplattformen und Guidelines (AP D). Der Schlussbericht bezieht sich nur auf die von der Hochschule Mainz bearbeiteten Aspekte der Arbeitspakete AP A, AP B, AP C und AP D. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Arbeitspakete.

ZIELSTELLUNGEN DER ARBEITSPAKETE	STATUS
AP A – Open Photonics Makerspace	
(AP A.2) Auswahl, Konzeption geeigneter Veranstaltungsformate zur Vermittlung technologischer Kompetenz; kontinuierliche Identifikation von Themen (assoziierte Partner, F&E Innovationsprojekte, Trends); Abstimmung mit Verbundpartnern, F&E Innovationsprojekten.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP A.2) Methodische und didaktische Aufbereitung und Durchführung der Veranstaltungen (insb. Workshops), Abstimmung mit internen/externen Partnern.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP A.3) Durchführung von Veranstaltungen zur Gründungsförderung unter Einbezug des Partnernetzwerks der Lichtwerkstatt Pro.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
AP B – Open Innovation Projects	
(AP B.1) Entwicklung individueller Projektverlaufspläne und Konzepte für Umsetzung der temporären Öffnungen des Innovationsprozesses der F&E Innovationsprojekte; Planung und Konzeption geeigneter Veranstaltungsformate.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP B.1) Methodische und didaktische Aufbereitung und Durchführung der Veranstaltungen (Vorträge, Workshops, Innovation Camps, OP Challenges), Abstimmung mit internen/externen Partnern.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP B.1) Begutachtung der entstandenen Ideen und Konzepte, Koordination von agilen Projektgruppen zur Weiterentwicklung der Ideen in Abstimmung mit Verbundpartnern und F&E Innovationsprojekten; Evaluation der eingesetzten Veranstaltungsformate; Publikation des Prozesses bzw. der Ergebnisse (u.a. Guidelines, wiss. Veröffentlichungen).	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>

Tabelle 1: Fortsetzung auf Folgeseite.

ZIELSTELLUNGEN DER ARBEITSPAKETE	STATUS
AP C – Open Photonics Challenges	
Abstimmung der individuellen Problemstellung, Thematik, Intensität, Umfang, Spezifität usw. mit den F&E-Innovationsprojekten und assoziierten Industriepartnern; Organisation.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
Vernetzungs- und Kommunikationsarbeit mit Kooperationspartnern bzw. Themengebern und zur Gewinnung motivierter Teilnehmer der Kreativ-, Maker- und Gründerszene.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
Evaluation und Publikation der Projektergebnisse der Maker-Community auf ausgewählten digitalen Plattformen.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
AP D – Open Photonics Communication & Research	
(AP D.1) Identifikation der Zielgruppen (Maker und Partner) und Entwicklung bzw. Anpassung des Kommunikationskonzepts.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP D.1) Umsetzung des Kommunikationskonzepts, Pflege der Website, Social Media Plattformen, Blogs, Kooperation mit bestehenden Medienplattformen; Ausbau der Vernetzung und Kooperationen; Einbinden digitaler Plattformen zum Wissenstransfer (z.B. GitHub).	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP D.2) Open Innovation Forschung – stetige Aufarbeitung neuester nationaler und internationaler Forschungsarbeiten und Nutzbarmachung für die Projektpartner.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP D.2) Qualitätssicherung – stetige Erfassung von Feedback sowie Erarbeitung von Verbesserungsmaßnahmen entlang der Projektziele.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP D.2) Handbücher Erstellung – Aufarbeitung und Veröffentlichung von Makerspace Projekten als Open Source Anleitungen für die Maker-Community sowie alle Kooperationspartner.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>
(AP D.3) Aufarbeitung wissenschaftlicher Forschung, Identifizierung von Best Practices sowie Austausch mit Industriepartnern (z.B. Arbeitstreffen, Workshops, Befragungen) zur Erstellung von photonikspezifischen Open Innovation Guidelines, welche zur Verbesserung von offenen Innovationsprojekten zwischen unterschiedlichen Akteuren beitragen sollen.	<i>Umgesetzt und fertiggestellt</i>

Tabelle 1: Überblick über die Zielstellungen der Arbeitspakete der Hochschule Mainz und deren Status bei Projektende.

1.3 Wissenschaftlicher und technischer Stand zum Projektstart (bezogen auf das Teilvorhaben)

Open Innovation bzw. offene Innovation stellt die Öffnung des Innovationsprozesses von Unternehmen dar und beschreibt die Nutzung von externem Wissen, um Innovationen zu generieren (Chesbrough, 2003). Die Öffnung der Innovationsprozesse kommt zunehmend bei Unternehmen aus verschiedenen Branchen zum Einsatz. Während sich Unternehmen wie Microsoft, Google oder Airbus mit eigenen Makerspaces öffnen und Problemstellungen an externe Maker weitergeben, zeigt sich die Photonikindustrie bis dato zögerlich bei der Integration von externem Wissen in den Innovationsprozess.

Durch Initiativen wie z.B. die Fab Foundation (www.fabfoundation.org), den Verbund offener Werkstätten (www.offene-werkstaetten.org), der Fab101/Fab:UNiverse (www.fab101.de) oder den Maker Faires sowie der Maker Community selbst, wird die Verbreitung von Makerspaces immer weiter vorangetrieben. Dadurch erhalten immer mehr Akteure Zugang zu Fachkompetenzen bzw. digitalen Fertigungstechnologien (z.B. 3D-Druck, Lasercutter), um leichter eigene Ideen in Innovationen überführen zu können. Projekte wie das aus der Open Photonik Förderung des BMBF hervorgegangene Projekt SenseBox (www.sensebox.de) haben eindrucksvoll bewiesen, wie der Weg von der Idee zu einer marktfähigen Lösung unter Einbezug externer Akteure aussehen kann.

In der Wissenschaft wurde das Innovationspotential von Makerspaces und Makern u.a. von Gershenfeld (2005), Anderson (2012), Hatch (2013) umfassend beschrieben. Neuere Forschungen untersuchen den Einfluss des Maker Movements auf Innovationsprozesse und Entrepreneurship (u.a. Browder et al., 2019; Halbinger, 2018; Mortara/Parisot, 2016). Es ergibt sich ein großes Potential zu diesem noch jungen Forschungsgebiet im Rahmen des Projekts und der damit verbunden Begleitforschung (AP D.2) maßgeblich beizutragen und neue Erkenntnisse über die Bedeutung des Maker Movements in offenen Innovationsprozessen zu generieren.

Die Hochschule Mainz begleitete Innovationsprojekte aus der Photonik bei der Konzeption, Umsetzung und Evaluation von Open-Innovation Prozessen. Dabei werden fortwährend die projektspezifischen Kriterien erfolgreicher Öffnung von Innovationsprozessen geprüft und auf Basis dessen theoretische Modelle entwickelt, die Übertragungsmöglichkeiten der Erkenntnisse auf ähnlich gelagerte Vorhaben von Unternehmen ermöglichen. Die Projektergebnisse werden von der Hochschule Mainz aufgearbeitet und münden in wissenschaftlichen Publikationen und in Handreichungen für die Praxis.

1.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das Team der Hochschule Mainz brachte in die Lichtwerkstatt Pro Initiative vorwiegend seine Expertise aus den Bereichen Innovationsmanagement, Projektmanagement, Kreativitätstechniken, Marketing sowie der Entwicklung von Veranstaltungsformaten, insbesondere Open Innovation Formaten, ein. Die Projektpartner FSU Jena sowie Lastronics GmbH deckten als Projektpartner alle benötigten technischen Kompetenzen aus dem Bereich der Photonik ab. Darüber hinaus wurde zur Erreichung der Projektziele innerhalb des Projekts eng mit einer Vielzahl von Partnern zusammengearbeitet. Darunter fallen Unternehmen aus der Photonik (u.a. Zeiss, Jenoptik), Forschungsinstitutionen (u.a. Fraunhofer IOF, Leibniz IPHT), Bildungseinrichtungen (u.a. Abbe School of Photonics, Max Planck School of Photonics, Deutsches Optisches Museum), Gründungsservices (u.a. K1 Jena, neudeli Weimar, Fraunhofer IOF – Digital Innovation Hub Photonics) sowie die Stadt Jena und Jena Digital e.V. Mit diesem breit aufgestellten Netzwerk konnten zahlreiche gemeinsame Veranstaltungen (u.a. Workshops, Hackathons) innerhalb der Projektlaufzeit umgesetzt werden.

2 Eingehende Darstellung

2.1 Detaillierte Darstellung der Arbeitspakete

Das Verbundprojekt Lichtwerkstatt Pro gliederte sich in insgesamt vier übergeordnete Arbeitspakete, welche eine enge inhaltliche und organisatorische Verzahnung aufweisen. Direkt beteiligt an der Bearbeitung der einzelnen Arbeitspakete waren die Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU), die Hochschule Mainz (HSM) sowie die Lastronics GmbH (LTX) (siehe Tabelle 2).

Arbeitspakete laut Skizze	Federführung/ Zuständigkeit	Jahr 1		Jahr 2				Jahr 3				2023		
		2020		2021		2022		2023		2023		Q3	Q4	
		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4			
AP A – Open Photonics Makerspace	FSU/HSM/LTX													
AP A.1	Niederschw. Zugang zu Low- und Hightech-Werkzeugen	FSU												
AP A.2	OP Incubator – Vermittlung technol. Kompetenz	FSU/HSM/LTX												
AP A.3	Förderung von Innovationsgeist und Entrepreneurship	HSM/FSU												
AP B – Open Innovation Projects	FSU/HSM/LTX													
AP B.1	Innovationsmanagement	HSM												
AP B.2	F&E-Innovationsprojekt offX	LTX/FSU												
AP B.3	F&E-Innovationsprojekte hi2 und Calisto	FSU												
AP C – Open Photonics Challenges	HSM/FSU													
AP D – Open Photonics Communication & Research	HSM/FSU/LTX													
AP D.1	Kommunikation und Interaktion	HSM/FSU												
AP D.2	Begleitforschung	HSM												
AP D.3	Industrial OP Meeting & Industrial OP Guidelines	HSM/FSU/LTX												

Tabelle 2: Zeitplanung des Lichtwerkstatt Pro Verbundvorhabens inklusive kostenneutraler Verlängerung.

Das Teilvorhaben der Hochschule Mainz ist dabei direkt in die folgenden Unterarbeitspakete involviert, deren Bearbeitung über den Projektverlauf im Folgenden genauer dargestellt wird:

AP A: Open Photonics Makerspace

AP A.2: Open Photonics Incubator – Vermittlung technologischer Kompetenz (FSU/HSM/LTX)

AP A.3: Förderung von Innovationsgeist und Entrepreneurship (HSM/FSU)

AP B: Open Innovation Projects

AP B.1: Innovationsmanagement (HSM)

AP C: Open Photonics Challenges (HSM/FSU)

AP D: Open Photonics Communication & Research

AP D.1: Kommunikation und Interaktion (HSM/FSU)

AP D.2: Begleitforschung (HSM)

AP D.3: Industrial OP Meeting & Industrial OP Guidelines (HSM/FSU/LTX)

2.2 AP A: Open Photonics Makerspace

2.2.1 AP A.2: Open Photonics Incubator – Vermittlung technologischer Kompetenz (FSU/HSM/LTX)

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets der Hochschule Mainz war die Identifizierung, Planung, methodische und didaktische Aufbereitung geeigneter Veranstaltungsformate zur Förderung der technologischen Kompetenz und Vernetzung von Kreativschaffenden, MakerInnen und GründerInnen durch geeignete Formate: Vorträge, Workshops, Hackathons, Innovation Camps, Open Innovation Challenges

Umsetzung

Die Vermittlung technologischer Kompetenzen war essenzieller Bestandteil des Projektvorhabens, um möglichst viele und auch fähige Akteure für die unterschiedlichen Open Innovation Projekte zu schulen und zu begeistern. Hierfür wurde neben dem technischen Mentoring (durch FSU Jena) ein umfassendes Veranstaltungsprogramm zur Förderung der technologischen Kompetenz der Maker-Community entwickelt und umgesetzt. Die Aufgabe der Hochschule Mainz war die Auswahl und Ausgestaltung geeigneter Formate, sowie deren methodische und didaktische Umsetzung. Trotz der Einschränkungen durch die Corona Pandemie im Jahr 2021 wurde ein zielführendes Veranstaltungskonzept erstellt, das technologische Kenntnisse für die Bearbeitung der Problemstellungen der „Open Innovation Projects“ (AP B) vermittelte. Aufgrund der Kontaktbeschränkungen während der Pandemie wurde 2021 vorwiegend auf online zugängliche Formate umgestellt. Um die aktive Rolle der MakerInnen dabei zu wahren und jedem auch remote die Möglichkeit zu geben, die individuelle technologische Kompetenzen zu erweitern, wurden verstärkt Workshopangebote zur Programmierung mit Open Source Software unterbreitet. Die hier vermittelten Kenntnisse erwiesen sich für die Bearbeitung der „Open Innovation Projects“ als besonders relevant. Workshops in Rapid Prototyping-Verfahren (u.a. 3D-Druck, Laser cutting, CAD-Modellierung) ergänzten das Angebot. Alle Workshop-Angebote zur Vermittlung technologischer Kompetenz ohne Präsenz wurden jedem interessierten Teilnehmenden online zugänglich gemacht, so dass verstärkt auch überregionale bzw. internationale MakerInnen erreicht wurden. Im Gegensatz zu den durch die Pandemie geprägten Jahren 2020 und 2021, wurden die Formate 2022 und 2023 weitestgehend wieder in Person oder teilweise auch hybrid durchgeführt. Ziel der durch die Hochschule Mainz in Absprache mit der FSU Jena entwickelten Formate war es, die Community des Makerspaces stetig weiterzubilden und zu erweitern. Hierdurch wurde die Anzahl der Maker und Makerinnen zur Bearbeitung der "Open Innovation Projects" kontinuierlich gesteigert. Eine Auswahl an Veranstaltungen mit den Zielen (a) der Sensibilisierung für die Teilnahme an „Open Innovation Projects“ und (b) der Vermittlung technologischer Kompetenz zur Bearbeitung der „Open Innovation Projects“ findet sich in Tabelle 3:

Aktivität und Format	Zielgruppe
2020 – ausgewählte Veranstaltungen	
Startup Workshop – Design Thinking und Prototyping September 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Entrepreneure: Start-Ups, GründerInnen
Makeathon im Rahmen der Photonics Days [Online] September 2020 etabliertes jährlich wiederkehrendes Format	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Forschende: Doktoranden, ForscherInnen mit Photonik-Fachbezug
Blender for Scientists Workshopreihe [Online] Oktober – November 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Forschende: Doktoranden, ForscherInnen mit Photonik-Fachbezug

Tabelle 3: Fortsetzung auf Folgeseite.

Aktivität und Format	Zielgruppe
2021 – ausgewählte Veranstaltungen	
Blender for Scientists – Workshopreihe [Online] Januar – Februar 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Forschende: Doktoranden, ForscherInnen mit Photonik-Fachbezug
Software Bootcamp – Workshopreihe [Online] März 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug
Mentoring der Challenges innerhalb der Lehrveranstaltung “Innovation Methods in Photonics“ inkl. Workshopprogramm (z.B. 3D-Druck, Laser Cutting, Elektronik) [Online & in Person] Sommersemester 2021 erstmalig mit Ziel jährlich.	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Entrepreneure: Start-Ups, GründerInnen • Industriepartner: Industrieunternehmen aus den Bereichen Photonik sowie Forschungsinstitutionen aus dem Bereich Optik/Photonik
Makeathon im Rahmen der Photonics Days [Online] September 2021 etabliertes jährlich wiederkehrendes Format	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Forschende: Doktoranden, ForscherInnen mit Photonik-Fachbezug
Winter-Workshopreihe u.a. 3D-Druck, CO2-Traffic Light, Arduino [Online & in Person] November – Dezember 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus Region • Studierende und Forschende sowie Kreativschaffende: MakerInnen mit/ohne Fachbezug zum Kreativ- und Photoniksektor
2022 – ausgewählte Veranstaltungen	
Internet of Things Workshop [in Person] Januar 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende und Forschende sowie Kreativschaffende: MakerInnen mit/ohne Fachbezug zum Kreativ- und Photoniksektor
2-tägige Programmier-Workshopreihe mit Fachschaft der Physikalische-Astronomischen Fakultät der FSU Jena [hybrid] März 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Fachbezug zum Photoniksektor • Forschende: Doktoranden, ForscherInnen mit Photonik-Fachbezug
Projektwoche mit der Jenaplan-Schule zum Thema Prototyping und Produktentwicklung [in Person] April 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Schüler und Schülerinnen: MINT-begeisterte der Jenaplan-Schule Jena • Lehrende: Lehrkräfte der Jenaplan-Schule Jena
Mentoring der Challenges innerhalb der Lehrveranstaltung “Innovation Methods in Photonics“ inkl. Workshopprogramm (z.B. 3D-Druck, Lasercutting, Elektronik) [in Person] Sommersemester 2022 etabliertes jährlich wiederkehrendes Format	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Entrepreneure: Start-Ups, GründerInnen • Industriepartner: Industrieunternehmen aus den Bereichen Photonik sowie Forschungsinstitutionen aus dem Bereich Optik/Photonik
Makeathon im Rahmen der Photonics Days [in Person] Oktober 2022 etabliertes jährlich wiederkehrendes Format	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Forschende: Doktoranden, ForscherInnen mit Photonik-Fachbezug
Experimentierstationen bei der Lange Nacht der Wissenschaften (LNDW) Jena [in Person] November 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus der Region
Winter-Workshopreihe u.a. Python, Latex, 3D-Druck, Optical Design [in Person] Oktober –Dezember 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus der Region • Studierende und Forschende sowie Kreativschaffende: MakerInnen mit/ohne Fachbezug zum Kreativ- und Photoniksektor

Tabelle 3: Fortsetzung auf Folgeseite.

Aktivität und Format	Zielgruppe
2023 – ausgewählte Veranstaltungen	
Frühjahr-Workshopreihe [in Person] u.a. Fusion 360, Laser Cutting, Premiere, After Effects, 3D-Druck Januar – März 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus Region • Studierende und Forschende sowie Kreativschaffende: MakerInnen mit/ohne Fachbezug zum Kreativ- und Photoniksektor
Mentoring der Challenges innerhalb der Lehrveranstaltung “Innovation Methods in Photonics“ inkl. Workshopprogramm (z.B. 3D-Druck, Laser cutting, Elektronik) [in Person] Sommersemester 2023 etabliertes jährlich wiederkehrendes Format	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende: MakerInnen mit Photonik-Fachbezug • Entrepreneure: Start-Ups, GründerInnen • Industriepartner: Industrieunternehmen aus den Bereichen Photonik sowie Forschungsinstitutionen aus dem Bereich Optik/Photonik
Hack the Paradise Hackathon [in Person] Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus Region
Hackathon Open Bike Follow-up Workshop [in Person] Oktober 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus Region
Winter-Workshopreihe [in Person] u.a. CAD to 3D print, Laser Cutting, PCB Design, Sonic Pi, Blender November – Dezember 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Breite Öffentlichkeit: Bürgerinnen und Bürger, Studierende, Schülerinnen und Schüler, Forschende, Maker und Makerinnen, Unternehmen aus Region • Studierende und Forschende sowie Kreativschaffende: MakerInnen mit/ohne Fachbezug zum Kreativ- und Photoniksektor

Tabelle 3: Überblick über ausgewählte Veranstaltungen zur Vermittlung technologischer Kompetenzen im Projektverlauf.

2.2.2 AP A.3: Förderung von Innovationsgeist und Entrepreneurship

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets der Hochschule Mainz war die Planung und Durchführung von geeigneten Veranstaltungsformaten (z.B. Vorträge, Workshops, Pitch Events) zur Vernetzung unterschiedlicher Akteure, um insbesondere den Transfer aus der Wissenschaft in die Unternehmerpraxis zu fördern. Hierbei wurde eng mit gründungsfördernden Institutionen (z.B. Gründungszentren) aus dem Netzwerk der Lichtwerkstatt zusammengearbeitet.

Umsetzung

Ein Ziel war es, den Transfer von Ideen aus Wissenschaft und Industrie in den Markt zu unterstützen, Innovationsgeist zu fördern sowie für Entrepreneurship zu sensibilisieren. Hierfür wurde der Makerspace als zentraler Ort für Prototyping im Jenaer Innovations-Ökosystem positioniert. Die Ziele des Engagements der Hochschule Mainz waren dabei (a) die Steigerung der Sichtbarkeit der Lichtwerkstatt Pro, (b) die Vorstellung der Angebote (Ausstattung, Mentoring, Veranstaltungen), (c) die Signalisierung von aktuellen „Open Innovation Projects“ sowie die Motivation zum Engagement als Maker, (d) die Erweiterung des Netzwerks und Zugang zu potenziell zukünftigen „Open Innovation Projects“ sowie (e) der Kontakt zu potenziellen GründerInnen und Wissenstransfer.

Das Team der Hochschule Mainz hat sich in unterschiedlichen Veranstaltungen engagiert, um den Innovationsgeist und Gründungsinteresse zu wecken und die Rolle des Makerspaces dabei zu kommunizieren. Dabei wurden folgende Zielgruppen erreicht:

- (1) Studierende und Forschende sowie Kreativschaffende: MakerInnen mit/ohne Fachbezug zum Kreativ- und Photoniksektor
- (2) Multiplikatoren: Vertreter der Maker- und Gründerszene
- (3) Entrepreneur: Start-Ups, GründerInnen
- (4) Industriepartner: Industrieunternehmen aus den Bereichen Photonik und Bildung
- (5) Breite Öffentlichkeit

Neben der kontinuierlichen Zusammenarbeit mit Gründungsservices (z.B. K1 der FSU Jena oder neudeli der Bauhaus-Universität Weimar), industrienahen Förderprogrammen (z.B. dem Digital Innovation Hub Photonics des Leistungszentrums Photonik/Fraunhofer IOF) oder regionalen Gründungsförderern (z.B. Jena Wirtschaft) nutzte das Team der Hochschule Mainz spezielle Veranstaltungen zur Gründungsförderung zur Erreichung der o.g. Ziele, welche in Tabelle 4 auszugsweise dargestellt sind.

Ausgewählte Veranstaltungen zur Gründungsförderung im Projektzeitraum 2020 – 2023	
2020 – 2023	Mehrere individuelle Mentorings von Gründungsprojekten die z.B. vom universitären Gründungsservice K1 vermittelt wurden u.a. aus dem Bereich der Biotechnologie (ganzjährig).
September 2020	Organisator des online Makeathons im Rahmen der vom Fraunhofer IOF und der Max Planck School of Photonics organisierten Photonics Days 2020.
November 2020	Digitaler Rundgang durch den Lichtwerkstatt Makerspace im Rahmen der "Startup Paradies Jena Safari" organisiert von Jena Digital e.V.
April – September 2021, 2022, 2023	Mentoring der Challenges innerhalb der Lehrveranstaltung "Innovation Methods in Photonics" inkl. Workshopprogramm (z.B. 3D-Druck, Lasercutting, Elektronik). Im Rahmen der Veranstaltung arbeiten Studierende an eigenen kleinen Innovationsprojekten.
Juni 2021	Projektvorstellung bei „set up:jena – Gründungs- und Innovationstag“.
September 2021	Organisator des online Makeathons im Rahmen der vom Fraunhofer IOF und der Max Planck School of Photonics organisierten Photonics Days 2021.
September 2021	Pitchvorträge von Maker Projekten aus der Lichtwerkstatt bei den Photonics Days (ausgerichtet vom Fraunhofer IOF und der Max Planck School of Photonics).
September 2021	Vortrag mit digitalem Rundgang in der Initiative „Zu Gast bei...“: „Lichtwerkstatt Makerspace – Von der Gründungs-idee zum Prototyp!“.
Oktober 2021	Mentoring und Fachvortrag beim virtuellen Hackathon iHack RLP.
November 2021	Lichtwerkstatt Jena Projektvorstellung „ISC Born Global StartUp Festival“.

Tabelle 4: Fortsetzung auf Folgeseite.

Ausgewählte Veranstaltungen zur Gründungsförderung im Projektzeitraum 2020 – 2023	
Januar 2022	Onlinemeeting mit mehreren Universitäten zum Thema Entwicklung einer openUC2Quantum-BOX auf Basis des Open Source Optikbaukastensystems von openUC2 (Startup).
u.a. April 2022	Mehrere Workshops mit Teilnehmenden des EU Projekts EC2U zum Thema "Lighthouses of Innovation" (https://ec2u.eu/lighthouses-of-innovation/) sowie Beginn der Planungen eines an mehreren europäischen Standorten zeitgleich stattfindenden Hackathons (Beteiligte Uni- versitäten: Coimbra, Pavia, Jena, Iasi, Turku, Poitiers, and Salamanca).
Mai 2022	Industrieworkshop in Kooperation mit dem Branchenverband Optonet e.V. mit dem Titel "Open Innovation in der Photonik · Neue Innovationspfade erproben!".
Mai 2022	Teilnahme mit eigenem Vortrag beim "DIHP Elevator Pitch 2022" organisiert vom Digital Innovation Hub Photonics des Fraunhofer IOF Jena.
Juli 2022	Teilnahme mit eigenem Vortrag beim "Setup : Jena Innovationstag 2022" organisiert vom Verbundprojekt "nucleus Jena" der FSU Jena und EAH Jena.
Oktober 2022	Organisator des Makeathons im Rahmen der vom Fraunhofer IOF und der Max Planck School of Photonics organisierten Photonics Days 2022.
Juni 2023	Mitorganisator des "Hack The Paradise Hackathons", welches in den Räumlichkeiten des Abbe Center of Photonics und der Lichtwerkstatt durchgeführt wurde.
Oktober 2023	Pitchvorträge von Maker Projekten aus der Lichtwerkstatt bei den Photonics Days (ausgerichtet vom Fraunhofer IOF und der Max Planck School of Photonics).

Tabelle 4: Ausgewählte Veranstaltungen zur Förderung von Innovationsgeist und Entrepreneurship im Projektverlauf.

Über den Projektverlauf konnte die Lichtwerkstatt erfolgreich als relevanter Ansprechpartner für das Thema Prototyping positioniert werden. Dabei wurden eine Vielzahl von Startups und Bildungsinstitutionen bei der Entwicklung von Prototypen (u.a. Prototyp: Live Communication System for Sports; Prototyp: 3D-gedruckter Bioreaktor) und Demonstratoren unterstützt (u.a. Demonstrator: DLR-Schoollab; Demonstrator: Jenaer Wissenschaftsmuseum Imaginata).

2.3 AP B: Open Innovation Projects

2.3.1 AP B.1: Innovationsmanagement (HSM)

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets der Hochschule Mainz war die Konzeption, Planung, Steuerung und Kontrolle geeigneter Veranstaltungsformate auf Basis individueller Projektverlaufspläne für die Umsetzung der temporären Öffnungen des Innovationsprozesses innerhalb der Open Innovation Projects in Zusammenarbeit mit dem Verbundpartner FSU Jena und den F&E-Innovationsprojekten (offX, hi2, Calisto). Genauere technische Spezifikationen zu den Open Innovation Projekten (OffX, hi2 und Calisto) finden sich im Abschlussbericht des Projektpartners FSU Jena.

Umsetzung

Im Rahmen des Arbeitspakets "Innovationsmanagement" unterstützte die Hochschule Mainz die Innovationsprojekte (OffX, hi2 und Calisto) bei der Öffnung und Einbindung der Maker Community in ihren individuellen Innovationsprozess (u.a. Erarbeitung bzw. bedarfsorientierte Anpassung von Projektverlaufsplänen). Bereits zu Beginn von Lichtwerkstatt Pro wurden individuelle Projektverlaufspläne und Konzepte für die drei im Projektantrag integrierten Innovationsprojekte (OffX, hi2 und Calisto) erarbeitet. Die starken Einschränkungen durch die Corona Pandemie, nicht persönlich vor Ort im Rahmen von Workshops zusammenzukommen, machte gleich zu Beginn eine dynamische Anpassung der Veranstaltungspläne für alle drei Innovationsprojekte notwendig. Zur Bearbeitung der F&E-Innovationsprojekte OffX, hi2 und Calisto wurde daher die Innovation-Workshop-Reihe „Innovation Methods in Photonics“ (IMiP) genutzt. Dabei wurde die Öffnung des jeweiligen Innovationsprojekts für ein Team von Studierenden bzw. Forschenden mit Photonikbezug im Zeitraum von April bis September 2021 realisiert. Hierfür formulierte jedes der F&E-Innovationsprojekte mindestens eine „Open Photonics Challenge“ basierend auf deren individuellen Zielstellungen für die Teilnehmenden. Die flankierenden Workshops zu Rapid Prototyping-Verfahren und Programmierung innerhalb der Veranstaltungsreihe erweiterte die Bearbeitungskompetenz der studentischen Teams. Trotz der Einschränkungen der Pandemie wurden alle beteiligten Projektteams sowie involvierte wissenschaftliche Hilfskräfte ein Betreten und Benutzen des Lichtwerkstatt Makerspaces zur Bearbeitung der Projekte gewährleistet. Die Ergebnisse der Challenges umfassten Konzepte und Demonstratoren. Auch 2022 und 2023 wurden die Innovation-Workshop-Reihe „Innovation Methods in Photonics“ (IMiP) genutzt um vorwiegend von April – September an den projektspezifischen Innovation Challenges zu arbeiten. Zudem wurde auch der im Oktober 2022 durchgeführte Makeathon im Rahmen der Photonics Days zur Weiterentwicklung der Innovationsprojekte genutzt.

2.4 AP C: Open Photonics Challenges

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets der Hochschule Mainz war die Beratung bei der Auswahl geeigneter Themen der Challenges sowie organisatorische und inhaltliche Vorbereitung bzw. Durchführung, zielgerichteter Kommunikations- und Vernetzungsaktivitäten.

Umsetzung

Ziel des "Open Photonics Challenges" Formats ist es die Maker-Community der Lichtwerkstatt zielgerichtet und punktuell am Innovationsprozess von Innovationsprojekten zu beteiligen. Das problemzentrierte Veranstaltungsformat „Open Photonics Challenges“ bot die Möglichkeit, die Kreativ-, Maker- und Gründerszene mit einer konkreten Problemstellung zu konfrontieren und sie in den Innovationsprozess von Unternehmen einzubeziehen. Dafür wurde zunächst für jedes der F&E-Innovationsprojekte (OffX, hi2 und Calisto) identifiziert, welche speziellen Kenntnisse für die Bearbeitung der „Open Innovation Projects“ notwendig sind. Darauf aufbauend wurden gezielte Workshopangebote konzipiert und innerhalb von Veranstaltungen wie den „Innovation Methods in Photonics“, dem „Makeathon der Photonics Days 2021“ oder dem „Software Bootcamp“ unterbreitet (z.B. Mikrocontroller, Internet of Things, Python). Die Bearbeitung der „Open Photonics Challenges“

fand für alle drei F&E-Innovationsprojekte OffX, hi2 und Calisto insbesondere in der Innovation-Workshop-Reihe „Innovation Methods in Photonics“ (IMiP) statt. Dabei wurde die Öffnung des jeweiligen Innovationsprojektes für ein Team von Studierenden bzw. Forschenden mit Photonikbezug im Zeitraum von April bis September 2021 realisiert. Aufgrund der Pandemie konnten die Veranstaltungen nur online stattfinden. Dies hatte Konsequenzen sowohl für die didaktische Umsetzung als auch die Kommunikation und Interaktion mit und unter den Teilnehmenden. Auf Basis der guten Erfahrungen von 2021 wurden auch 2022 und 2023 wieder projektspezifische "Open Photonics Challenges" formuliert. Diese wurden vorwiegend über Workshops in den etablierten Formaten "Innovation Methods of Photonics" (April – September 2021, 2022 und 2023) sowie u.a. während dem Photonics Days Makeathon (Oktober 2022) für die Maker-Community geöffnet und bearbeitet. Durch diese temporären Öffnungen der individuellen Innovationsprozesse wurde eine zielgerichtete Einbindung externer Wissensträger in die Innovationsprojekte sichergestellt (s. Abb. 1).



Abbildung 1: Beispielformate zur temporären Öffnung von Innovationsprozessen – Innovation Methods in Photonics 2021 sowie Photonics Days Makeathon 2022.

2.5 AP D: Open Photonics Communication & Research

2.5.1 AP D.1: Kommunikation und Interaktion (HSM/FSU)

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets war die Entwicklung einer effektiven Kommunikationsstrategie inklusive einer dezidierten Zielgruppenanalyse zur effektiven Ansprache und Motivation von Kreativschaffenden, MakerInnen und GründerInnen sowie potenziellen Industriepartnern. Darüber hinaus die Konzeption, Aufbau und Umsetzung einer Open Source Kommunikationsplattform als virtuellen Kreativraum zur Beteiligung aller Akteure sowie die Sicherstellung der Sichtbarkeit der Lichtwerkstatt Pro und der breiten Einbindung einer Vielzahl an Akteuren.

Umsetzung

Ziel dieses Arbeitspakets war die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung einer Kommunikationsstrategie zur effektiven Ansprache und Motivation von Kreativschaffenden, der Maker-Community und Startups sowie potenziellen Industriepartnern. Bedingt durch die Corona-Pandemie standen in den Jahren 2020 und 2021 der Aufbau einer virtuellen Community und die digitale Vernetzung mit MakerInnen im

Vordergrund der Aktivitäten. Die Übertragung des Community-Gedankens in die virtuelle Welt und die Sicherung des Wissenstransfers unter den MakerInnen ohne persönlichen Kontakt untereinander war während der Corona-Pandemie herausfordernd. Eine virtuelle Gemeinschaft wurde durch gemeinsame Online-Meetings mit verschiedenen Innovationsprojekt-Teams und MakerInnen zu speziellen Themenfeldern initiiert. Um bei rein virtuellen Veranstaltungen, wie Online-Workshops und Online-Hackathons, einen Austausch der Teilnehmenden untereinander zu stimulieren wurden bereits initial bestehenden Informations- und Kommunikationskanäle weiter ausgebaut, wie beispielsweise Github oder Discord. Um Studierende, Kreativschaffende, Forschende und interessierte BürgerInnen für ein nachhaltiges und wirkungsvolles Engagement bei den „Open Photonics Challenges“ zu gewinnen, erfolgte eine verstärkte digitale Ansprache – meist über Emailverteiler, Newsletter oder Social Media. Die Online-Veranstaltungsangebote ermöglichten die räumlichen Einschränkungen auf den Standort Jena und Umfeld zu umgehen und auch internationale MakerInnen zu erreichen. Daraus abgeleitet wurde das Veranstaltungskonzept und Kommunikationsmaßnahmen angepasst und u.a. verstärkt auch englischsprachige Angebote offeriert. Diese Maßnahmen führten zu einer Steigerung der Attraktivität der Lichtwerkstatt Angebote, was sich auch anhand der kontinuierlich gesteigerten Social-Media Follower-Zahlen (Ausnahme Facebook) nachvollziehen lässt (siehe Abbildung 2).

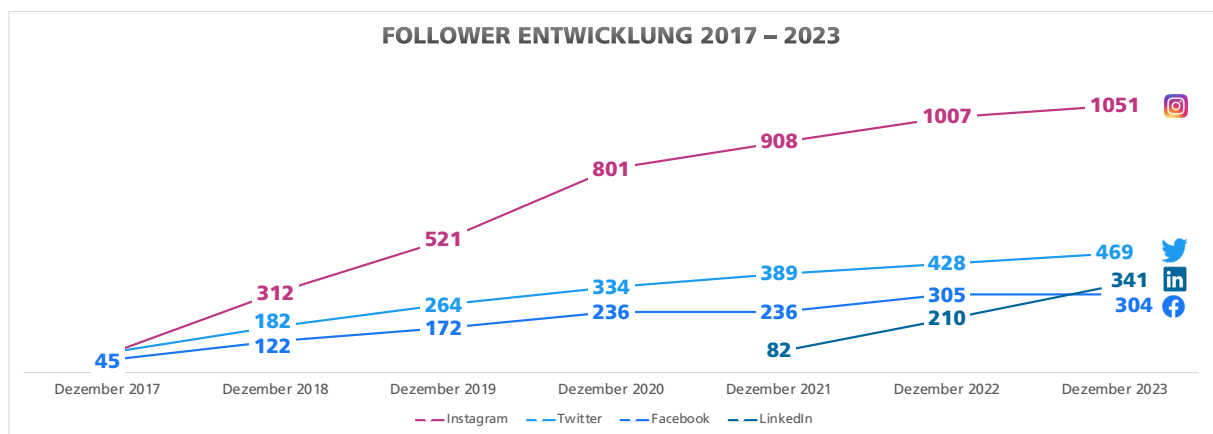


Abbildung 2: Überblick über die Entwicklung der Social-Media-Follower von 2017 bis 2023.

Neben den bereits zuvor etablierten Social-Media-Kanälen wurde insbesondere die Reichweite auf LinkedIn kontinuierlich ausgebaut. Die erhöhte Sichtbarkeit auf diesem Kanal erlaubte der Lichtwerkstatt eine stärkere Interaktion im professionellen beruflichen Kontext mit Inhalten und Formaten aus dem Makerspace. Die virtuellen/digitalen Aktivitäten wurden auch im Jahr 2022 sowie 2023 teilweise beibehalten, gleichzeitig wurde aber wieder verstärkt auf Präsenzveranstaltungen zur Kommunikation und Interaktion mit der Maker-Community gesetzt. Durch die Beteiligung an der Veranstaltung "Innovation Methods in Photonics" (2021, 2022, 2023) konnte die Sichtbarkeit der Lichtwerkstatt Pro zusätzlich gesteigert werden, wobei diese Veranstaltung 2022 sogar mit dem Lehrpreis der FSU Jena ausgezeichnet wurde. Um den Makerspace und die Möglichkeiten der „Open Innovation Projects“ auch überregional in der Maker Szene bekannt zu machen, wurde u.a. ein Artikel im "MAKE Magazin" veröffentlicht. Der Artikel gibt einen umfassenden Einblick in das Open-Source Optik- und Mikroskopiesystem openUC2, in dem das F&E-Innovationsprojekt hi2 verortet ist. Der sechsstufige Artikel informierte die breitere deutsche Maker-Community über die Projekte in der

Lichtwerkstatt Jena und regte zum Nachbauen und Weiterentwickeln des Systems an. Weitere Maßnahmen zur Steigerung der Sichtbarkeit der Lichtwerkstatt Pro und deren Innovationsprojekte war die aktive Teilnahme an öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungsformaten wie beispielsweise der Laser World of Photonics in München (2022, 2023), der Langen Nacht der Wissenschaften in Jena (2022), der Maker Faire Hannover (2022) oder den Jenaer Photonics Days (2020, 2021, 2022, 2023). Darüber hinaus dienten zur Kommunikation der Lichtwerkstatt und zur Interaktion mit der wissenschaftlichen Community (Gründung, Innovation, Maker Movement) auch die Publikationen und Konferenzbeiträge im Rahmen von AP D.2, welche im Folgenden dargelegt werden.

2.5.2 AP D.2: Begleitforschung (HSM)

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets der Hochschule Mainz war die Recherche und Aufarbeitung von aktuellen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten im Feld Open Innovation und Maker Movement zur konzeptionellen Weiterentwicklung, Qualitätssicherung sowie zum Erkenntnistransfer/-publikation.

Umsetzung

Inhaltlich lässt sich dieses Arbeitspaket in die Begleitforschung für interne Zwecke zur Qualitätssicherung und für externe Zwecke zum Erkenntnistransfer unterteilen.

(1) Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Eigene Veranstaltungen wie beispielsweise Workshops und Hackathons wurden kontinuierlich zur Sicherung der Qualität, aber auch zur Identifikation neuer Themenschwerpunkte sowie zur Technologiebedarfsermittlung evaluiert. Genutzt wurden hierfür eigens entwickelte veranstaltungsspezifische Online-Fragebögen, die am Ende der Veranstaltung anonymisiert ausgefüllt werden konnten. Die Auswertung der Fragebögen gab immer wieder wichtige Impulse für die Entwicklung neuer Veranstaltungsschwerpunkte und stellte somit ein wichtiges Instrument zur bedarfsorientierten Weiterentwicklung der Lichtwerkstatt Pro dar.

(2) Maßnahmen zum Erkenntnistransfer

Im Rahmen der Begleitforschung konnten im Projektverlauf mehrere wissenschaftliche Beiträge rund um die Themen Open Innovation und Maker Movement publiziert und auf renommierten wissenschaftlichen Konferenzen (u.a. R&D Management 2021, WOIC 2021 und 2023; IFKAD 2022; IECER 2023) präsentiert werden. Des Weiteren wurde ein Konzeptpapier zu den „Open Innovation Guidelines“ im Projektverlauf erarbeitet und 2023 in Form eines White Papers veröffentlicht (s. AP D.3). Inhaltlich setzen sich die Forschungsarbeiten mit den Themen Kollaboration und Innovation mit Maker-Communities und Kollaboration und Innovation in Makerspaces auseinander. Dabei wurden u.a. die generierten Erkenntnisse über die Wirkung von Makerspaces auf Innovationsprojekte sowie beim Innovationstransfer dargestellt. Eine Liste der generierten Publikationen findet sich in Tabelle 5.

Publikationen
Zakoth, D., Mauroner, O., & Emes, J. (forthcoming). Open Innovation with Maker Communities: exploring collaboration motives and preferences of makers. Currently under review (2nd review round).
Zakoth, D., Mauroner, O., & Emes, J. (2023). The role of makerspaces in innovation processes: an exploratory study. <i>R&D Management</i> , <i>R&D Management</i> , 54(2), 398-428. https://doi.org/10.1111/radm.12594
Zakoth, D., Mauroner, O., Sperrhake, J. & Nisser, M. (2023). Innovationstransfer durch Makerspaces: Eine Case Study im Bereich Medical Photonics, in: Pfannstiel, M. A., Dautovic, A. (Hrsg.). <i>Transferinnovationen und Innovationstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft</i> , Springer Gabler, Wiesbaden, S. 169-188. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37157-9_10
Mauroner, O., Best, S., & Zakoth, D. (2023). Makerspaces als Treiber offener Innovationsprozesse. Konzepte, Methoden und Instrumente für die Umsetzung eines branchenspezifischen Makerspaces. <i>Lichtwerkstatt Jena. Jena/Mainz, White Paper/Industrial Open Innovation Guidelines</i> . ISBN 978-3-00-077316-7.
Zakoth, D., Mauroner, O., Emes, J. & Diederich, B. (2022). Digitale Technologien als Wegbereiter für Startups: Eine Fallstudie zum 3D-Druck in der Photonik, in: Gerth, S., Heim, L. (Hrsg.). <i>Entrepreneurship der Zukunft – Digitale Technologien und der Wandel von Geschäftsmodellen</i> , Springer Gabler, Wiesbaden, S. 223-245. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37926-1_10
Zakoth, D., Mauroner, O., & Emes, J. (2021). Collaborative Innovation: How to integrate Makers in Open Innovation Processes. In <i>ISPIM Conference Proceedings</i> (pp. 1-13). The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).
Kretzschmar, J., Best, S., Zakoth, D., Voigt, H., Li, K., Kaiser, T., Reinhard, R., Helgert, C., & Pertsch, T. (2021). Utilizing Open Spaces for community-driven Development of XR Teaching Applications in Photonics. in: <i>Proceedings 16th Education and Training in Optics and Photonics (ETOP)</i> , Washington, DC United States, https://doi.org/10.1364/ETOP.2021.F1B.7

Tabelle 5: Übersicht Forschungsarbeiten der Hochschule Mainz im Zeitraum der Förderung.

Der Austausch mit anderen Forschenden u.a. durch Konferenzbesuche war äußerst hilfreich, um die Ergebnisse der Begleitforschung bekannt zu machen, aber auch um frühzeitig Feedback aus der Forschungscommunity zu erhalten. Weitere im Rahmen der Projektlaufzeit entstandene Publikationen mit einem technischeren Fokus finden sich im Abschlussbericht des Projektpartners FSU Jena.

2.5.3 AP D.3: Industrial OP Meeting & Industrial OP Guidelines (HSM/FSU/LTX)

Zielstellung

Inhalt dieses Arbeitspakets der Hochschule Mainz war die Aufarbeitung von wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, Best-Practice Beispielen sowie Austausch mit der Industrie und Branchenexperten zu offenen Innovationprozessen, mit dem Ziel eine photonikspezifischen Open Innovation Guideline als Orientierung für offene Innovationsprojekte zu entwickeln.

Umsetzung

Dieses Arbeitspaket war eng verknüpft mit den Aktivitäten aus dem Arbeitspaket Begleitforschung (AP.D2). Im ersten Schritt wurden Open Innovation Best-Practices mittels Literaturrecherche identifiziert und anschließend analysiert. Im Anschluss wurden die theoretischen Erkenntnisse einem Praxischeck unterzogen. Um den Austausch mit der Industrie zu ermöglichen, wurde mit dem in Jena ansässigen führenden Optik und Photonik Branchenverband (OptoNet e.V.) eine gemeinsame Austauschveranstaltung zum Thema "Open Innovation in der Photonik: Neue Innovationspfade erproben!" mit Industriepartnern konzeptioniert. Nach Ende der Kontakteinschränkungen durch die Corona-Pandemie wurde die Veranstaltung im Mai 2022 im Abbe Center of Photonics der Friedrich-Schiller-Universität mit 24 Teilnehmenden Industriepartnern (Lasos Lasertechnik GmbH, SIOS

Meßtechnik GmbH, GÖPEL Electronic GmbH, siOPTICA GmbH, Günter-Köhler- Institut ifw GmbH, ams-OSRAM AG, LEONI Fiber Optics GmbH, Leistungselektronik Jena GmbH, JENOPTIK AG, Xsight Optics GmbH, openUC2 GmbH) durchgeführt (siehe Abbildung 3). Im nächsten Schritt wurden ausgewählte Unternehmen und Startups interviewt, um bessere Erkenntnisse über deren Open Innovation Prozess im Lichtwerkstatt Makerspace zu erhalten. Auf Basis dieser Daten konnten Erkenntnisse in Bezug auf die Gestaltung von Open Innovation Prozessen innerhalb der Photonik Branche unter Nutzung eines Makerspaces extrahiert werden.



Abbildung 3: Impressionen vom Austausch mit Industrievertretern zum Thema "Open Innovation in der Photonik: Neue Innovationspfade erproben!" in Kooperation mit dem Branchenverband OptoNet e.V. (Mai 2022).

Ein Großteil der Forschungs- und Projektergebnisse sind in Form eines Whitepapers veröffentlicht (siehe Abbildung 4) und stehen u.a. auf der Website des Lichtwerkstatt Makerspaces (www.lichtwerkstatt-jena.de) sowie der Digitalen Bibliothek Thüringen (www.db-thueringen.de/receive/dbt_mods_00062120) für Interessierte aus Industrie und Forschung frei nutzbar zur Verfügung:



Abbildung 4: White Paper inklusive Industrial Open Photonics Guidelines.

2.6 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Im Laufe des Projektzeitraums hat sich die Lichtwerkstatt Jena durch zahlreiche eigene Veranstaltungen und Unterstützung von Innovationsprojekten als Makerspace mit einem Schwerpunkt auf photonische Technologien etabliert. Die drei Hauptzielgruppen – MakenInnen, Unternehmen (etablierte und Startups) und Forschungsinstitute – sehen den Makerspace heute als Ideen- und Prototypenlabor für innovative Photonikprojekte. Er dient als Ort des offenen Wissensaustauschs und fungiert insbesondere in der frühen Entwicklungsphase von Projekten als Keimzelle für neue Innovationspfade in der Photonik, unterstützt durch umfassende technische Ausstattung und fachspezifisches Mentoring.

2.7 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Über den Projektverlauf hat sich die Lichtwerkstatt Jena als verlässlicher Partner im Jenaer Photonik Cluster etabliert bzw. die Positionierung gefestigt. Das erworbene Wissen, etablierte Strukturen und Prozesse werden auch über das Projektende hin durch den Erhalt des Lichtwerkstatt Makerspace verfügbar gemacht. Ermöglicht wird dies vorerst durch Eigenressourcen der FSU Jena sowie die Unterstützung von Partnerinstitutionen, wobei eine langfristige Verstetigung am Abbe Center of Photonics der FSU Jena angestrebt wird. Das im Teilvorhaben der Hochschule Mainz generierte Wissen wird ebenfalls an die FSU Jena zur weiteren Nutzung und Weiterentwicklung weitergegeben. Ziel ist es, die bestehenden Aktivitäten (z.B. Rapid Prototyping Workshops) bestmöglich fortzuführen. Desweiteren verfolgt die Hochschule Mainz das Ziel, ihre Kompetenzen im Innovationsmanagement auch bei zukünftigen Ausschreibungen und Projekten, die an der Schnittstelle zwischen Innovationsmanagement, Open Innovation, Open Photonik, Quantentechnologien, MINT-Förderung und Wissenschaftskommunikation liegen, als potentieller Projektpartner/Antragsteller einzubringen. Die wichtigsten Erkenntnisse des Projekts wurden in Form von wissenschaftlichen Artikeln sowie in Form eines White Papers veröffentlicht (vgl. AP D.2 und AP D.3). Ziel ist, dass andere Initiativen und Interessierte die Erkenntnisse nutzen und darauf aufbauen können.

2.8 Fortschritt des Vorhabens an anderen Stellen

Während der Projektlaufzeit sind in Jena weitere Makerspaces entstanden, jedoch bleibt die Lichtwerkstatt aufgrund ihrer Expertise im Bereich Photonik in Kombination mit der Erfahrung im Bereich Open Innovation einzigartig positioniert. Zudem steht sie in ständigem kooperativen Austausch mit den anderen Makerspaces und ist als Ansprechpartnerin für offene Innovationsprozesse und Unterstützer bei der Entwicklung von Demonstratoren insbesondere in der Photonik sowohl bei Forschungsinstitutionen, etablierten Unternehmen, Startups und der Maker-Community etabliert.

.....
Prof. Dr. Oliver Mauroner, Teilprojektleiter